

(37)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-300137

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

H04J 14/00

H04J 14/02

(21)Application number : 2001-104048

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 03.04.2001

(72)Inventor : SUGIE TOSHIHIKO  
NONOYAMA YUKA

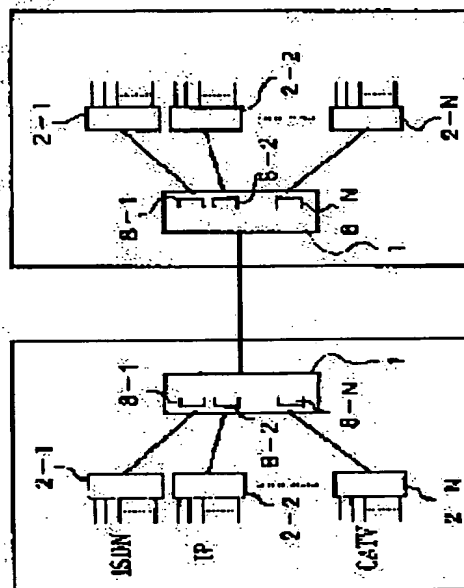
## (54) HYBRID OPTICAL TRANSMISSION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical transmission system adopting the wavelength multiplex technology, that can introduce an economical and flexible WDM(Wavelength Division Multiplex) system, uses a WWDM (Wide pass band WDM) filter or the like so as to segment only a required wavelength band and amplifies an optical signal independently of the amplification band of the amplifier.

**SOLUTION:** The hybrid optical transmission system adopts the wavelength multiplex system for an optical system multiplexed by a wavelength band and the optical signal is multiplexed with a mixture of the wavelength multiplex systems adopting different wavelength intervals within the wavelength band.

WWDMの波長バンド毎に  
DWDM装置を接続した構成を示す図



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-300137  
(P2002-300137A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>H 0 4 J 14/00  
14/02

識別記号

F I

H 0 4 B 9/00

データベース(参考)

E 5 K 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-104048(P2001-104048)

(22) 出願日 平成13年4月3日(2001. 4. 3)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 杉江 利彦

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 野々山 由香

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100074066

弁理士 本間 崇

最終頁に続く

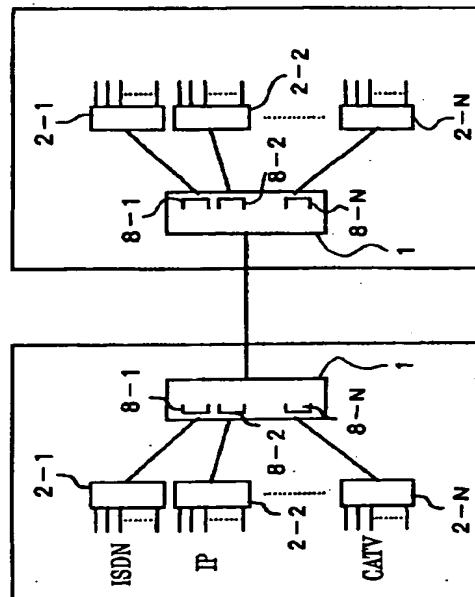
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド光伝送システム

(57) 【要約】

【目的】 波長多重技術を用いた光伝送システムに関し、経済的で柔軟なWDMシステムを導入する事が可能で、WWDMフィルタなどを用いて必要な波長バンドのみ切り出す事が出来、増幅器の持つ増幅帯域によらない増幅が行える光伝送システムの実現を目的とする。

【構成】 波長バンドで多重する光信号の波長多重方式を用い、該波長バンド内で、異なる波長間隔の波長多重方式を混合して多重するように構成する。

WWDMの波長バンド毎に  
DWDM装置を接続した構成を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 波長バンドで多重する光信号の波長多重方式を用い、  
該波長バンド内で、異なる波長間隔の波長多重方式を混合して多重することを特徴とするハイブリッド光伝送システム。

【請求項2】 WWDMシステム(1)の波長バンド(8-1~8-N)に、DWDMシステム(2-1~2-N)を接続し、  
DWDMフィルタを用いる請求項1記載のハイブリッド光伝送システム。

【請求項3】 波長バンドごとに、異なるサービスを割り付けた請求項1または請求項2記載のハイブリッド光伝送システム。

【請求項4】 異なる波長間隔の波長多重方式を、波長バンド単位で段階的に拡張することが可能な手段を備えて構成したことを特徴とするハイブリッド光伝送システム。

【請求項5】 WWDMシステムで、WDMシステムを新設する場合に、WWDMの波長バンド(8-1~8-N)毎に、所望に応じて小規模なDWDMシステム(2-1~2-N)を順次組み込む手段を備えた請求項4記載のハイブリッド光伝送システム。

【請求項6】 少なくとも一つの波長バンドに、光増幅器を挿入した請求項1または請求項2に記載のハイブリッド光伝送システム。

【請求項7】 WWDMフィルタの波長バンド(8-1~8-N)に対応するDWDMフィルタ(7-1~7-N)を接続して、WWDMシステムの波長バンド毎に異なるサービス(A1~AN)を割り当て、  
あるサービス(An)の波長バンド(8-n)の増幅が必要な場合に、WWDMフィルタ(6)とDWDMフィルタ(7-n)の間にプリアンプとポストアンプの内、少なくとも一方を挿入した請求項6に記載のハイブリッド光伝送システム。

【請求項8】 ポイント間に中継基地局を設け、  
該中継基地局で、WWDMフィルタ(6)を用いてサービス(An)の波長バンドを切り出して増幅を行い、  
増幅後は、再度WWDMフィルタ(6)を用いて合波し、WDM装置へ伝送する請求項1~請求項7記載のハイブリッド光伝送システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は波長多重技術を用いた光伝送システムにおいて、経済的かつ効率的に波長多重システムを構築する技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年のインターネット需要の増加により、ネットワークトラフィックが急激に増大している今日、伝送容量を高めるために波長多重技術が利用されて

いる。その中でも、主に、海底系、中継系では1.5  $\mu$ m領域で高密度に波長を配置するDWDM(Dense Wavelength Division Multiplexing)技術を利用して大容量化に努めている。

【0003】 数十波程度の波長を多重するDWDM装置を構成するには、例えば波長を50 GHz~200 GHz間隔で配置するために温度制御された光源、アレイ状の平面導波路の光路長を調整することで合分波を行うAWG(Arrayed-waveguide grating)型フィルタが用いられる。

【0004】 一方、DWDM技術に比べて少ない伝送容量に対応するWDM技術には、WWDM(Widepass band WDM)技術がある。20 nm間隔で一波当りの波長通過帯域を15 nmとし、1.3  $\mu$ m帯、1.5  $\mu$ m帯で数波を利用した波長配置を実現するには波長精度の緩和が可能であり、DWDMでは必須であった光源の温度制御を省略することができる。

【0005】 WWDM技術を説明した文献として、「信学ソ大、B-10-120、1999年9月、IEICE Trans. Commun., Vol. E-83-B, No.10, Oct. 2000」がある。また、フィルタには、AWG型フィルタより安価で15 nm程度の平坦な通過帯域を持つ、誘電体多層膜フィルタを利用している。WDMの波長多重数が増加すれば、AWG型フィルタが低コストで実現できる。

【0006】 しかし、光源を含めたシステム全体の価格を考えると、依然WWDMシステムを用いた方が安価に構築することができる。この2つのシステムは用いられる系も異なる。DWDMシステムは長距離系で用いられるため、プリアンプや中継基地局内での信号の増幅を伴う場合が多い。

【0007】 一方、WWDMは、その波長数からアクセス向きであるため、アンプの必要のない数十km程度の伝送距離で用いられる。DWDMで増幅できる波長領域は、利用する増幅器自体の増幅波長帯域で決定される。

【0008】 現在利用されている増幅器はEDFA(Erbium-Doped Fiber Amplifier)が主流で、Cバンド(1530 nm~1560 nm程度)用と、Lバンド用(1565 nm~1610 nm程度)のものがある。両バンド帯域を用いるDWDM信号を増幅する場合には、まず各バンドをフィルタで抜き出してから、その帯域用の増幅器で増幅するという方法を用いている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上述したような特性上の制約から、DWDMシステムは、利用波長数がそれほど多くない場合に新規導入すると高コストとなるため、導入は困難であった。また、システムの構築をする上で、信号増幅の必要性はサービスの種類によって異なるが、現行のシステムでは増幅器の性質で決定される帯域を一括で増幅するので、必要のない波長も増幅してしま

い、1波当りの増幅量が減少するような非効率な増幅システムとなってしまうという課題があった。

【0010】本発明は、上述のような従来の課題に鑑み、経済的で柔軟なWDMシステムを導入することが可能で、WWDMフィルタなどを用いて必要な波長バンドのみ切り出すことが出来るような光伝送システムの実現を目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上述の課題は、前記特許請求の範囲に記載した手段によって解決される。すなわち、請求項1の発明は、波長バンドで多重する光信号の波長多重方式を用い、該波長バンド内で、異なる波長間隔の波長多重方式を混合して多重するハイブリッド光伝送システムである。

【0012】請求項2の発明は、請求項1記載のハイブリッド光伝送システムにおいて、WWDMシステム(1)の波長バンド(8-1~8-N)に、DWDMシステム(2-1~2-N)を接続し、DWDMフィルタを用いるように構成したものである。

【0013】請求項3の発明は、請求項1または請求項2記載のハイブリッド光伝送システムにおいて、波長バンドごとに、異なるサービスを割り付けるように構成したものである。

【0014】請求項4の発明は、異なる波長間隔の波長多重方式を、波長バンド単位で段階的に拡張することが可能な手段を備えて構成したハイブリッド光伝送システムである。

【0015】請求項5の発明は、請求項4記載のハイブリッド光伝送システムにおいて、WWDMシステムで、WDMシステムを新設する場合に、WWDMの波長バンド(8-1~8-N)毎に、所望に応じて小規模なDWDMシステム(2-1~2-N)を順次組み込む手段を備えて構成したものである。

【0016】請求項6の発明は、請求項1または請求項2に記載のハイブリッド光伝送システムにおいて、少なくとも一つの波長バンドに、光増幅器を挿入したものである。

【0017】請求項7の発明は、請求項6に記載のハイブリッド光伝送システムにおいて、WWDMフィルタの波長バンド(8-1~8-N)に対応するDWDMフィルタ(7-1~7-N)を接続して、WWDMシステムの波長バンド毎に異なるサービス(A1~AN)を割り当て、あるサービス(An)の波長バンド(8-n)の増幅が必要な場合に、WWDMフィルタ(6)とDWDMフィルタ(7-n)の間にプリアンプとポストアンプの内、少なくとも一方を挿入して構成したものである。

【0018】請求項8の発明は、請求項1~請求項7記載のハイブリッド光伝送システムにおいて、ポイント間の中継基地局を設け、該中継基地局で、WWDMフィルタ(6)を用いてサービス(An)の波長バンドを切り

出して増幅を行い、増幅後は、再度WWDMフィルタ(6)を用いて合波し、WDM装置へ伝送するように構成したものである。

【0019】本発明は、上述の構成によって、例えば、WWDMフィルタに、DWDMフィルタを多重するということにより、異なる波長間隔をもつ波長多重システムを多重することによって、システムの低価格化と柔軟性、高効率な信号増幅システムを実現する。

【0020】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態の例について実施例に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】本発明の第一の実施例を図1に示す。例としてWWDMシステム1の波長バンド8-1~8-Nに、DWDMシステム2-1~2-Nが接続される構成をあげる。WWDMフィルタの波長通過帯域は15nm程度であるため、AWG型フィルタには、50GHzグリッドで32チャンネル以下、100GHzグリッドで16チャンネル以下、200GHzグリッドで8チャンネル以下などの利用が考えられる。

【0021】また、図2に示すように波長バンドごとに、ISDN、CATV、IP、ATMなどの異なるサービスを割り付けると、同じ波長バンド内で数波のチャンネルが同じサービスを持つというサービス多重が実現する。トポロジ的にはポイント・ツ・ポイント、ポイント・ツ・マルチポイント、リング構成ともに構築可能であり、ポイント・ツ・ポイントの1例を図3に示す。図3の詳しい説明は実施例3で行う。

【0022】【実施例2】既設のWWDMシステムを拡張する場合を考える。WWDMシステムで、WDMシステムを新設する場合、波長数の利用が少ない初期段階では、最初に安価なWWDM装置を導入し、将来的にトラフィック需要の増大と共にDWDMシステムへの拡張を行うと経済的である。

【0023】図1を用いて説明すると、WWDMの波長バンド8-1~8-N毎に小規模なDWDMシステム2-1~2-Nを組み込むことができるため、需要の容量に合わせることや、必要となるサービスが割り当てられた波長バンドのみというように、段階的にシステムを拡張することが可能となる。

【0024】【実施例3】次に、システムに増幅器を使用するような構成を説明する。通常、長距離伝送向きのDWDMシステムでは増幅器が用いられるが、更にWWDMフィルタを組み合わせたシステムを考える。第1の構成を、図3に示す。これは、ポイント・ツ・ポイントで長距離伝送を行う場合の一例である。

【0025】WWDMフィルタの波長バンド8-1~8-Nに対応するDWDMフィルタ7-1~7-Nを接続する。WWDMシステムの波長バンド毎に異なるサービスA1~ANが割り当てられており、あるサービスAnの波長バンド8-nのみ増幅が必要な場合、WWDMフ

フィルタ6とDWDMフィルタ7-nの間にプリアンプ3やポストアンプ4を挿入することができる。

【0026】図4に示すようにサービスAnの波長帯域がLバンドの増幅器の帯域内にあれば、挿入される増幅器にはLバンド用を用いることとなる。第2の構成を、図5に示す。DWDMシステムが局に設置されており、中継基地局9で信号増幅する際にはWWDMフィルタ6を用いてサービスAnの波長バンドのみを切り出して増幅を行う。

【0027】増幅後は、再度WWDMフィルタ6を用いて合波し、WDM装置へと送る。以上のような2構成によって、ある波長バンドにサービスAnの信号のみを一括増幅することが可能となる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明を用いることにより経済的で柔軟なWDMシステムを導入することが可能となる。特にサービス多重を重視したネットワークの構築の際には、波長バンド毎にサービスを割り振り、WWDMフィルタなどを用いて必要な波長バンドのみ切り出すことが出来る増幅システムが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 WWDMの波長バンド毎にDWDM装置を接続した構成を示す図である。

【図2】 波長バンド単位でサービス多重を行った場合の例を示す図である。

【図3】 本発明でプリアンプ、ポストアンプを用いた構成の例を示す図である。

【図4】 図3のシステムでのWDM利用波長帯域と増幅器の波長帯域を示す図である。

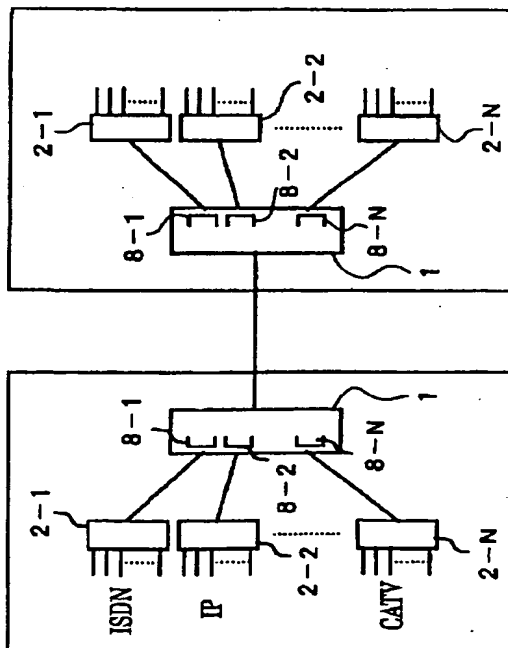
【図5】 本発明で中継基地局に増幅器を設けた構成の例を示す図である。

【符号の説明】

- |              |           |  |
|--------------|-----------|--|
| 1            | WWDMシステム  |  |
| 2-1~2-n, 2-N | DWDMシステム  |  |
| 3            | プリアンプ     |  |
| 4            | ポストアンプ    |  |
| 5            | アンプ       |  |
| 6            | WWDMフィルタ  |  |
| 7-1~7-n, 7-N | DWDMフィルタ  |  |
| 8-1~8-n, 8-N | WWDM波長バンド |  |
| 9            | 中継基地局     |  |

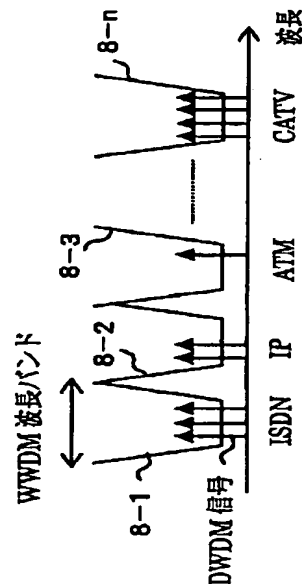
【図1】

WWDMの波長バンド毎に  
DWDM装置を接続した構成を示す図



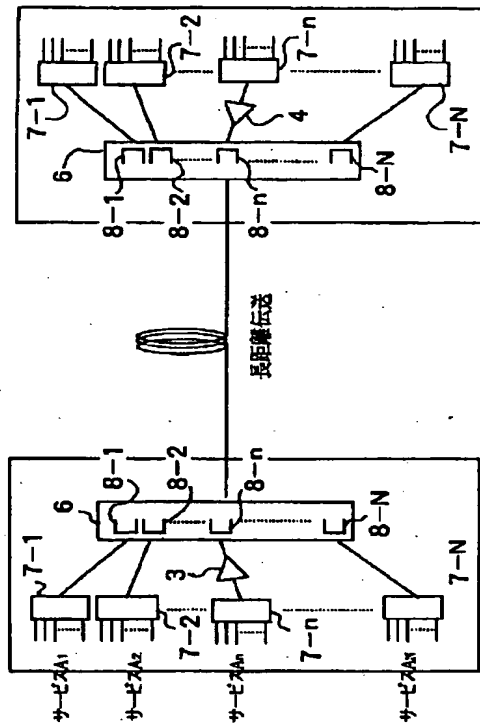
【図2】

波長バンド単位でサービス多重を行った場合の  
例を示す図



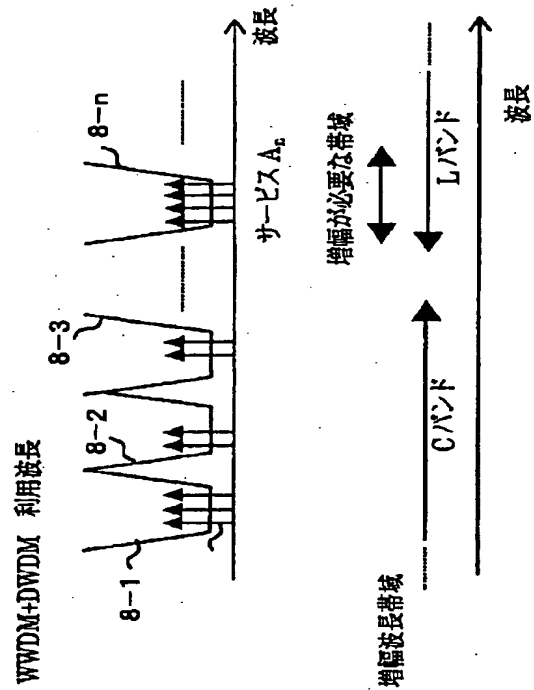
【図3】

プリアンプ、ポストアンプを用いた構成の例を示す図



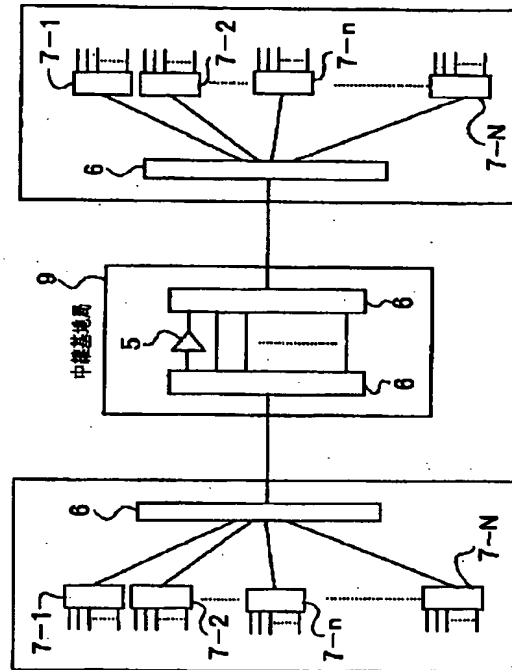
【図4】

図3のシステムでのWDM利用波長帯域と増幅器の波長帯域を示す図



【図5】

本発明で中継基地局に増幅器を設けた構成の例を示す図



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K002 BA02 CA13 DA02 FA01